

4^o Diss. 3317 (17

Tung

3317. (17.

SPECIMEN
DE
HISTORIA MARTIS
NASSOVICO-SIEGENENSIS
QUOD
DEO SOLO PRÆSIDE
CONSENTIENTE
GRATIOSISSIMA FACULTATE MEDICA
ARGENTORATENSI
PRO LICENTIA
GRADUM DOCTORIS
LEGITIME CAPESSENDI
H. L. Q. C.
SOLEMNITER DEFENDET
JOHANNES HENRICUS JUNG
MONTANO-RONSDORFFIENSIS
DIE XXIV. MARTII MDCCLXXII.

ARGENTORATI
Typis JOH. HENRICI HEITZII Univerſitatis Typographi.

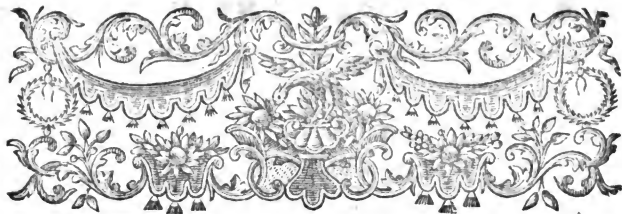


SERENISSIMO
PRINCIPI AC DOMINO
D O M I N O
CAROLO THEODORO
COMITI PALATINO AD RHENUM
S. R. I. ARCHITHESAURARIO
ET GERMANIÆ ELECTORI &c.
QUEM UTI TOT ET TANTA
AD MENTEM INGENIUMQUE CIVIUM
VERI BONIQUE NON MAGIS QUAM PULCHRI
SENSU ET AMORE IMBUENDUM
ACCOMMODATISSIMA
I M M O R T A L I A O P E R A
BONARUM LITERARUM ARTIUMQUE
AD HUMANITATEM PERTINENTIUM OMNIUM
A M A N T I S S I M U M
AD OMNEM POSTERITATEM
U N O
CUM ACADEMIA SCIENTIARUM AB I P S O FUNDATA
ORE LOQUUNTUR

ITA AD CORPUS VITAM SANITATEMQUE
EORUM TUENDAM
APOLLINÆ ARTIS IMPRIMIS STATOREM
PRÆDICAT THEATRUM ANATOMICUM
CUM CHIRURGICA ET OBSTETRICIA SCHOLIS
I P S I U S
JUSSU APERTIS
DEMONSTRAT INSTITUTUS BOTANICUS HORTUS
ET AMPLISSIMUS AD NATURALEM HISTORIAM APPARATUS
EX UTROQUE PATRIÆ PATRI
PRIMITIAS STUDIORUM
DEVOTA MENTE

D. D. D.

JOHANNES HENRICUS JUNG.




Procœmium.

A longis retro temporibus in usu est, cursu academico peracto, Specimini quodam eruditionis, quos in Scientiis fecerimus progressus, gravissimo Doctorum ordini testari. Hunc morem sequor, nihil aliud in votis habens, quam ut BENIGNISSIMUM NUMEN & huic opellæ, & universis meis studiis, vel potius *Excellentissimorum* atque *Experientissimorum Professorum Argentinensium* in me formando laboribus benedicere velit. Hisce meis Præceptoribus æterne colendis pro meritis satisfacere.

cere nequeo, hocque adeo arduo officio in ejusmodi Speciminis procemio fungi velle, temerarium esset. Perscrutare vasta Europæ regna ubique fere Viros in Re medica præcellentes, Almæ Scholæ Argentinensis olim Alumnos fuisse invenies. Majora hæc sunt celeberrimæ Professorum famæ, & validiora testimonia, quam verba, quæ non raro post solemnem Candidati Disputationem plane pereunt, ne ergo vel honorificentissimis formulis assentari *Ipsis* videar, devoto pectore animi sensa servare malo. Argumentum hujus Speciminis ex consilio Illustris SPIELMANNI, mei in Chemicis & Re medica Præceptoris summe colendi elegi. Amplitudo materiæ pro dignitate eandem me tractare vetuit; mecum itaque constitui, hisce in paginis solummodo tradere primas lineas, seu malis, epitomen operis cujusdam majoris, quod de Historia Minerarum Ferri Nassovico - Siegenensium proxi-

mo in lufro, juvante DEO, elaboraturus fum. Providentia adoranda divina noluit, me per fat longum tempus in Univerfitate Argentoratensi verſari, ut Differtationem exarare potuiſſem, quæ in Auctorum excellentium Bibliothecis locum tueri, eorumque Scriptis allegari mereatur: ad hæc Viri eruditi ſtadium medicum ipſi emenſi, optime norunt, quam vaſtum medicæ artis æquor ſtudioſis fit arandum; quare hoc Specimen ſolummodo tanquam non ſat maturum ingenii fœtum conſiderari volo. Cum vero ſancta me teneant quaſi vota, omnes animi vires ad ultimum vitæ halitum indagationi naturæ, officio erga proximum in genere & ægrotum in ſpecie, ad majorem DEI gloriam, ut impendam, ſine vel levitatis vel vanitatis ſuſpicionem, & futuros labores Benevolo Lectori promittere me poſſe videor. Ceterum præſenti qualicunque Opufculo veniam ut det atque faveat, enixe rogo.



— — — *qua sub sole fiunt , homo detegere non potest ;
quaerendo quidem laborat , nec tamen invenit ; se sapientem &
illud cogniturum esse credit : — nihilominus rem perspicere
nequit.*

SALOMO Ecclef. VIII. v. 17.



SECTIO



SECTIO PRIMA.

DE

MINERIS FERRI NASSOVICO-SIEGENENSIBUS
EARUNDEMQUE FUSIONE.

§. I.

Prinicipatus Nassovico-Siegenensis, sub gradu
51 latitudinis borealis situs, versus septentrio-
nem *Westphaliæ* proprie sic dictam, versus orientem
Comitatum *Wittgensteinensem*, versus meridiem Prin-
cipatum *Dillenburgersem*, occasum vero versus Co-
mitatum *Saynensem* vicinos habet ^{a)}, & felici do-

B

^{a)} Omnes hæ circumjacentes regiones ad commercium metallicum
Nassoviæ aliquid contribuunt; *Comitatus Wittgensteinensis* magnam
carbonum ligneorum quantitatem pendit; *Ducatus Westphaliæ* &

minio *Serenissimi Principis Belgii federati Locumtenentis* subiectus est. Regio hæc circa quatuor cum dimidio milliaria a Comitatu *Wittgensteinensi*, usque ad Comitatum *Saynensem* in longitudinem; & a *Westphalia* ad Principatum *Dillenburgicum* usque duo, & quod excedit, milliaria, in latitudinem porrecta, penitus montibus excelsis, frugiferis amœnisque vallibus distincta, rivis magnis & jucundis perluitur. Montium præterea ubique sylvis & nemoribus obditorum abyssi, metallorum magnam, præfertim Martis, copiam largiuntur. Incolarum diligentia & assiduitas, si hisce naturæ commodis jungantur, facile liquet, commercium metallicum ibidem locorum maximi esse momenti: & revera in hac non nimis spatiosa regione octodecim ferrifodinæ ditissime obtinent *b)*, præter illas, quæ modo

Comitatus Marchia partim carbones mittunt, partim ferrum & chalybem crudum emunt. *Principatus Dillenburgeris*, omnium optimo ferro gaudens, si necessitas sive defectus urget, ferrum crudum mittit, *Comitatus* demum *Saynensis* fornacibus interdum mineras prospicit.

b) Metallarii Nassovici latomias martis duo in genera dividunt, in fodinas chalybis, & fodinas ferri; illæ mineram martis albam,

aliquid, modo nihil metalli pendunt. Universæ hæ latomiæ sedecim fornacibus magnis fuloriis mineras prospiciunt. Sed hic notandum, has fornaces quotannis modo per tredecim ad quatuordecim septimanas, & quidem autumnō, fundendi licentiam habere c). Hoc non obstante, in ejusmodi brevi temporis spatio nonaginta millia centenariorum ferri

B 2

cujus indoles nondum fatis cognita, largiuntur; hæ vero *hamatis* speciem pendunt; notatu præ aliis dignæ sunt.

Der Müßener Stablberg in præfectura *Hilgenbacensi*, cujus vena 80 orgyias in longitudinem, inter parietes vero 13 ad 14 orgyias in latitudinem porrecta, sola 6 fornacibus mineras prospicit: jam ultra IV Secula floruit. Reliquas chalybis fodinas brevitatis gratia recensere nolo.

Princeps ferrifodina est *die Eisen-Zech*, opus vetustissimum, cujus vena iterum 80 orgyias in longitudinem, in latitudinem vero inter parietes 10 ad 12 orgyias porrecta est.

- c) Per reliquum enim tempus plane quiescunt; hæc consuetudo quidem non admodum utilis mihi videtur, quod majori metalli fundendæ copię valde obest. Princeps hujus restrictæ licentiæ causa dubio procul politica est; omnes enim fodinæ & officinæ excoctoriæ ad incolas pertinent: hinc norma necessaria est, ne unus præ altero majus inde capiat emolumentum. Præterea incolæ temere opinantur, libera concessa fundendi potestate pretium mercium ferrearum diminutum iri.

& chalybis crudi, omnes fornaces simul fumtæ pendunt, quæ metalla triginta & unam officinas malleatorias exercent, ubi in contos, in commercium venientes, cuduntur. Pauca hæc de conditione hujus terræ dixisse sufficiat; plenior enim historiam in opere majori, in præmio promisso, traditurus sum.

§. II.

Antequam substantias, ex quibus Mars Nassovicus extrahitur, exactius determinem, in genere quædam de omnibus metallis imperfectis mihi dicenda sunt. Hæc metalla, per certum temporis spatium sibimet ipsis relicta, in terræ speciem fatiscunt: illi non absimilem, quæ oritur, si eadem metalla in suis menstruis soluta, certis substantiis, nec non per se præcipitantur *d*). Hæc terra in Chemia me-

d) De terris metallicis earundemque differentiis multum differendum est. Sed hoc non est hujus loci. cf. ergo Cl. LEHMANNI *Abhandlung von den Metall-Mütern* pag. 44. & sq.: terram metallicam vitrescibilem esse Auctor credit, & hac de re cum eo disputare nolo. vid. præterea D. JOACH. BECHERI experimentum novum ac curiosum de minera arenaria perpetua, *Physf. EJUSD. sub*

tallurgica terra metallica dicitur. In hac ipsa terra ratio metallorum diversitatis latet. Terra cupri cuprum, terra ferri ferrum, solo adjuncto phlogisto largitur. Primum ergo, quod de omnibus metallis imperfectis nobis animo sistere possumus, hoc est, hæc aut in forma metallica, aut sine eadem, in forma calcis metallicæ reperienda esse. Duo itaque dantur minerarum genera superiora; hæ enim five calcem metallicam, five metallum ipsum, licet in atomos dispersum, in semet ipsis continent: utrumque iterum genus in species multiplices subdividi potest, secundum diversitatem substantiarum, quibus metallum in uno aut altero statu mixtum esse potest. Ne nimis prolixus sim, dicta modo ad Martem applicabo, & ejusdem minerarum duo genera statuere licebit e): nimirum mineras ferri calcifor-

B 3

terran. Suppl. 3. STAHL. *Opusc. chym. phys. med. mens. Septemb.* Cap. 6.

- e) *Systema Celeb. CRONSTÆDTII* sequens naturam ipsam sequi mihi videor. cf. EJUSD. *Versuch einer neuen Mineralogie, in der Einleitungs - Tabelle*, No. 7. & §§phos ibidem indicatos. Dividit enim ferri mineras in duo genera: in mineras calciformes, puras

mes, & ferrum mineralifatum. In illis calces ferri, in his vero ferrum ipsum continetur. Cum vero hoc metallum ubivis copiose, & sub adeo variis circumstantiis reperiatur, infinita inde minerarum Martis varietas facile colligi potest. Certo sensu fere omnes vegetabilium & animalium succi terram ferri vehunt *f*). Hoc non mirum; primo enim quotidie ferrum in communi vita usurpatum, iterum in terram abit, & humo miscetur; ibi per acidum universale solutum, humori terrestri unitum, una cum succis in vegetabilia ascendit, quæ demum ab animalibus comesta, in sanguinem mutantur. Secundo me non hæreseos crimine notandum esse duco, si me credere fateor, omnia metalla a natura in forma vera metallica produci, quodque secundum eo-

& impuras, & in ferrum mineralifatum, aut solo sulphure saturatum, aut una cum sulphure aliis substantiis unitum &c. Alii Auctores alia quoque systemata excogitaverunt, quæ vero recensere nimis prolixum esset.

f) De ferro in sanguine humano multus est Ill. DE HALLER in suis *Elementis Physiologia* Tom. II. Libr. V. Sect. 2. §. 43. & in Sect. 4. §. 9. & 12. & alibi magnus Vir asserit, animalia ferrum facile ex plantis habere posse. Auctoritas HALLERI mihi hac in mea thesi sufficit.

rundem naturam firmitus aut laxius suo phlogisto mixta; hoc quoque ocyus aut ferius, adhuc in terra inclusa, iterum exhalent g). Unde evidens est, parum reperiri posse ferri nativi, & mineræ, quæ a magnete trahatur. Phlogiston enim eorum exhalatum est, & in fusione iis rursus adjungi debet.

§. III.

Nullum ferrum mineralisatum stricte sic dictum

g) Nulla quidem Clarorum Virorum auctoritas hanc meam hypothesin, quantum mihi innotescit, suffulcit; attamen mihi videtur, rem summe probabilem esse: varietas minerarum calciformium, in quibus semper una præ altera majori quantitate phlogisti gaudet, probare videtur, has mineras in ea ratione suæ origini propiores esse, qua principio inflammabili imbuta sunt. Sequeretur ex his, ut ea minera calciformis, quæ ferrum in forma metallica continet, nuperrime a natura sit producta; e contrario ea, quæ ex sola calce metallica constat, vetustior, ita ut per adeo longum tempus phlogiston plane exhalatum sit. De ferro mineralisato hic non loquor; notum enim est, quod menstrua in solutione metallorum imperfectorum eadem metalla suo phlogisto privent, & secum uniant. Cum vero principium inflammabile arctius cum substantiis mineralibus volatilibus, ob majorem cum iis affinitatem, cohæreat, patet, in ejusmodi mineris quidem sat phlogisti adesse posse, quod vero non cum metallo, sed cum altera substantia solvente unitum est.

in *Principatu Siegenensi* reperitur. Omnes enim lapides ferrum pendentes hoc metallum in forma calcis & quidem magna in copia vehunt. Hinc omnes mineræ ferri *Siegenenses* ad genus minerarum calciformium pertinent. Hoc non obstante, a natura ipsa eædem mineræ in duas diversissimas species sunt divisæ, quoniam quævis species propriis in fodinis prostat. Solo aspectu jam optime has mineras distinguere possumus, una bruni est coloris, altera albicans. In fusione ulterius diversam monstrant indolem, de qua vero infra loquar. Mineram brunam ad speciem *Hæmatitarum* pertinere cenfeo; cum vero terra calcarea gaudeat, hanc speciem *Hæmatiten basi calcarea* appellare licebit: alteram vero albicantem, *Mineram chalybis albam* dico *b)*: quia verum chalybem

b) CL. CRONSTÆDT in Opere supra citato §. 30. & 33. duas *Nassovico-Siegenenses* ferri minerarum species recenset, mineram albam appellat *mineram ferri albam particulis micaceis*, in qua terra calcarea Marte intime mixta sit. Verum est, terram quandam Marte intime mixtam esse, sed an vera sit terra calcarea, nondum satis notum est. In igne quidem calcaream naturam indicat. An hæc minera revera ad mineras calciformes pertineat, adhuc in dubio

chalybem largitur. Me saltem iudice, hæ mineralium species omnium sunt utilissimæ: certum enim est, substantias minerales volatiles ferrum vehentes hoc metallum multo modo lædere & destruere posse; in igne enim avolantes, certam ferri quantitatem secum rapiunt, nulla quoque arte hæ substantiæ penitus ab ipso metallo separari possunt: hinc raro veram & bonam ferri indolem acquireret, sed fragile est, sæpe scissuras & rimas agit, multam præterea operam requirit, si ferrum bonæ notæ fieri debet; ut taceam, quod tam metallarii quam ferrarii circa has mineras versantes, multis morbis obnoxii sint. Omnes hæ Mineræ Nassovicæ in tractibus metalli-

C

bio est: non martem in forma calcis, sed in forma metallica continet. Ustulata enim a magnete trahitur, & plane cruda, in acido vitriolico soluta, Vitriolum Martis largitur; hinc eandem potius ferrum per terram quandam propriam mineralisatum appellare mallet. Alteram *Siegenensem* mineralium speciem, quam speciei Hæmatitarum adnumeravi, Auctor sub nomine terræ calcareæ, marte intime mixtæ atque spatiosæ, bruni coloris recenset. Sed cum omnes fere Hæmatitarum qualitates possideat, & simul terra calcarea eadem intime mixta gaudeat, hanc speciem sub nomine Hæmatitæ terræ calcareæ mixtæ comprehendere volui.

cis, more naturæ consueto, inter suos parietes reperiuntur; ibidem cuneo & malleo, in Metallariorum idiomate, *Fäustel und Schlägel*, & pulvere pyrio, methodo ordinaria eruuntur, & per puteum extrahuntur; ibi in taberna quadam supra orificium putei contignata, pueri, Metallurgiæ tyrones, malleo, lapides non metallicos a mineris separant, quod *scheiden* dicunt, & hæc omnia sunt, quæ ustulationem præcedunt; mineræ enim e puro saxo erutæ lotionem plane non egent.

§. IV.

Minera ferri hac ratione ex latomiis eruta & lapidibus non metallicis privata ad officinas fusorias curru vectatur, ibidemque ustulatur, methodum Nassoviensium ustulandi tradam: nec in fovea, nec in quadam propria fornace eandem instituunt i);

-
- i) In Suecia locum siccum eligunt, ubi fossa quadam effoditur, par quantitati venæ comburendæ, vel aream quandam muro vel vallis sepiunt, in quam dein cumulatim inferre & aggerare venam possint, substernuntur dein trabes aut validissimi arborum siccarum trunci, accumulatur ejusmodi trabes, ad altitudinem duarum vel trium ulnarum, insuper immittunt venam, & quidem frusta ejus grandiora proxime super ipsas arbores lignorumque struem,

sed planum, ficcum, firmum, quadratum quoddam
 sex circa pedes longum & latum referens, furculis
 aridis ni fallor, tegunt, ut acervus melius ignem
 capiat & accendi possit; his furculis stratum carbo-
 num tenue internunt, quod stratum minerarum
 excipit, & sic e carbonibus ligneis & mineris stra-
 tum super stratum sternunt, & pyramiden quadran-
 gularem accumulunt, quam circumcirca terra ex
 ferrifodinis sumta tegunt, & tunc demum accen-
 dunt, per tres quatuorve dies ejusmodi acervus ar-
 det, & extincto hoc acervo minera satis ustulata est.
 Hac methodo ambæ minerarum Siegenensium spe-
 cies, sine ulla exceptione, una uti & altera calcinan-

C 2

& dein accumuluntur venæ minores partes, & quidem usque in
 pyram quadrangulam, vel alius formæ. Ultimo quum accumulata
 sic vena fuerit, superinducitur pulvis scoriarum mixtus cum glarea
 venæ collapsæ, qua circumcirca tegitur, venæ, quæ lapide calcareo
 non abundat, superinjiciuntur ejusmodi lapides, ut usui lique-
 factorio idonea reddatur. vide EMANUEL SWEDENBORG *Regn.
 subterr.* §. I. pag. 2. & seq. Anglicana ustulandi methodus plane
 eadem est cum nostra Nassovica, vid. idem SWEDENBORGII *Opus*
 §. XII. pag. 156. De methodo ustulandi Gallica vide *l'Art des
 Forges & Fourneaux à Fer*, par Mr. le Marquis DE COURTI-
 VRON & par Mr. BOUCHU, Sect. I. pag. 47. & seq.

tur k). Prima fronte quis opinari posset, ustulationem mineris nullis volatilibus mineralibus præditis superfluam esse, sed notandum est, quod hæc ustulatio non scopo purificandi suscipiatur : siquidem plane nullus vapor graveolens exhalatur, uti ex propria experientia novi; odor hujus vaporis illum exacte refert, qui ascendit, si ferrum ignitum in aqua extinguimus : sed hæc ustulatio ideo instituitur, ut mineræ melius fundi possint; minerarum enim *Siegenensium* utraque species terram quandam calcareæ indolis vehit l). Terra vero calcarea nondum calcinata per totam suam substantiam certa aquæ quantitate gaudet, quæ ad naturam atque hujus terræ indolem aliquid conferre videtur; fusionem vero maxime impedit. In calcinatione hæc aqua tolli-

k) vid. Cl. WALLERII *Elem. Metallurg. in Metallurg. chem.* Part II. Cap. 4.

l) Ex Scriptis metallurgicis notum est, ad ustulationem æque ac ad fusionem mineris calcareæ indolis expertibus lapides calcareos adjiciendos esse, ut exinde fusio melius perfici possit. Cum vero mineræ Siegenenses sine ullo additamento ustulentur & fundantur, aliæ præterea terræ in his mineris calcareæ præsentis notæ adsint, concludere potero, hanc terram in his mineris revera adesse.

tur, & terra magis alcalescit, unde ad fluxum metallorum aptior redditur, imprimis vero scorificationem promovendi indolem induit *m*). Nunc ergo patet, ustulationem Minerarum Nallovicarum maxime ad fusionem conducere; qua ex causa necessario ea fusionem antecedere debet.

C 3

m) Magna vero est differentia inter terram hanc calcaream calcinatam, & inter calcem vivam: nunquam illa adeo magnum ignis gradum in ustulatione experitur; hinc quoque ejusdem phaenomena non adeo vehementia sunt. Sed curiosum est, quod terra calcarea calcinata in ferri fusione scorificationem non impedit; calx viva etenim nunquam vitrescit. Differentiam inter calcem vivam & Alkali egregie depinxit BECHER in *Thesi CXVIII. Sect. I. P. II. Specim. sui, principia mixtionis subterraneae demonstrandi*.

De fluoribus seu adminiculis calcinatoriis & fusoriis, imprimis quoad lapidem & terram calcaream, conf. Cl. WALLERIUS Cap. V. Part. II. *Metallurg. Chem. Elementis Metallurgia annexa*.

Num forte terræ metallicæ ferri sunt argillaceæ naturæ? & omnes argillæ species olim fuerunt ferrum? terræ calcareæ qualitas, terræ metallicæ fluxum promovendi, tale quid probare videtur. Ad-
do, argillas plerumque, adjuncto phlogisto, aliquid ferrum largiri. De limo certum est: uti famosum illud BECHERI experimentum demonstrat: vid. *Phys. EJUSD. subterr. Suppl. in Cap. 3. p. 296. de quo multus est STAHL, in suo Opusc. supra cit. p. 358.*

§. V.

Calces metallicæ adjecto fluxu fusæ, nisi illis simul principium inflammabile adjungatur, non in metallum, sed potius in vitrum abeunt *n*): Mineræ vero in ustulatione phlogisto non imbuuntur, quia vix candescunt: hinc mineræ adhuc ulterius ad fusionem requirunt aliam substantiam, quæ illis principium inflammabile dare possit; etenim terra calcarea, harum Minerarum fluxus naturalis, hoc principio nequaquam prædita est. Substantia, quæ optime hoc officio fungitur, est ligneus carbo, de quo quædam præmittenda sunt. Omnia ligna ex partibus terrestribus, oleosis, acidis & aquosis constant; in igne aperto aëris motum & vim ignis sum-

n) Fluxus duplici scopo in fusionibus adhibetur; prior fluxuum species est, quæ scorificationem promovet; hæc vitrea indolis esse debet, v. c. Vitrum fusorium, Glasfluß, quod præcipue de Vitro Saturni participat; Et hi fluxus partem Mineræ saxeæ non metallicam respiciunt; alterum est salinum compositum alcalinæ naturæ, quod partem metallicam ad fusionem promovet. Hæc est sententia STAHLII; vid. EJUSD. Opusc. in Dissertat. postv. Metallurg. Pyrotechn. Sect. 2. pag. 821. Nescio, cur magnus Vir Alcali vim vitrescentem non attribuat; omnia enim vitra in œconomia usitata Alcalibus præparantur.

mam experiuntur, itaque omne volatile, id est aqua, oleum & magna pars acidi in auras abit; remanet ergo nihil aliud, quam substantia terrestris fixa, cui reliquum acidum in Alkali versum adheret, quodque ope elixivationis inde auferri potest. Comburantur vero ligna in igne mortuo, sive vase clauso, ignis multo minore gradu in ligna agit, nullus aëris motus accedit; hinc solummodo volatilia partim avolant, aqua una cum aliqua parte acidi vegetabilis, in hac aqua soluti, nec non pars quædam olei sub forma fumi expelluntur; reliquum acidum & oleum substantiæ lignæ intimius mixtum fumime concentratur. Hinc oleum formam resinofam induit, unde commodum ignis fit alimentum. Acidum vero non in Alkali mutatur, sed potius magis concentratur o). Curiosum omnino est, quod ea ligna, quæ austeriori gaudent acido, quæque simul robusta & dura sunt, uti quercus, fagus &c. carbonēs ad fusionem optimos largiantur p).

o) Ill. SPIELMANN rem., uti omnia quæ docet, egregie explicat; vid. Viri Excell. *Institutiones Chæmiæ* §. 72. Experim. 61. & §. 80. statim ab initio.

p) Num forte Acidum vegetabile fortius majorem Alkali copiam in

§. VI.

Cum carbones lignei supra explicati una cum terra calcarea, Mineris Nassovicis inhærente, verum fluxum metallicum efficiant, liquet, adjectis solis hisce carbonibus ope ignis vitrificatorii, has Mineras in metallum & vitrum verti debere: hæc omnia
vero

combustione pendit? five num Alkali fortius & magis concentratum largitur? Mihi probabile esse videtur, quod carbones in fusione ferri non solum metallum principio inflammabili imbuant; sed quod præterea ad fluxum aliquid contribuant: cum enim terra calcarea fluxum metallorum, nequaquam vero scorificationem promoveat, quæ tamen maxime necessaria est, requiritur alia fluxus species, quæ simul partes non metallicas in vitrum vertat. Consideremus carbones; in fusione ignem maximum apertum experiuntur, ergo in cineres abeunt, qui Alkali vehunt, Alcai vero lapidibus fusum, cum iis in vitrum vertitur, carbonum in fusione itaque usus triplex est:

- 1) fusionem ipsam, ignem sustentando efficiunt.
- 2) calcibus metallicis phlogiston largiuntur.
- 3) ad scorificationem conducunt.

Quid M. DE COURTIVRON de carbonibus sentiat, vide in EJUS Opere *l'Art des Forges & Fourneaux à Fer*, Sect. II. Part. I. p. 6. Ars carbonaria in principatu Siegenensi ad summam perfectionem pervenit; hic nimis prolixum esset, sufficientem hujus artis dare instructionem: in Opere futuro omnia exactissime tradam.

vero certas encheireses, certumque apparatus requirunt, quæ ut rite intelligantur, explicanda & recensenda sunt. Præcipuum instrumentum passivum est fornax fusoria, quæ quatuor momenta probe observanda requirit; nimirum locum, structuram, figuram & magnitudinem. Locus siccus esse debet: hinc humus exploranda est, an scaturiginibus plane careat; in locis enim humidis ferum nunquam satis excoqui potest, sed nimis crudum manet. Ratione situs observandum est, ut rivus ad machinam ventilatoriam movendam sufficiens prope adsit. In structura requiruntur lapides summe refractarii, qui omnem ignem sine ulla vitrificatione ferre possunt; murus sit summe densus & crassus. Figuram, quæ in fornacibus Nassovicis in usu est, explicabo: Orificium fornacis superius quadratum oblongum refert, tres pedes longum, duos vero pedes cum dimidio in circa latum est; tota fornacis altitudo viginti pedes rhenanos efficit. Respectu luminis interni notandum est, quod ab orificio superiori semper crescat, usque ad pedem circiter duodecimum, ubi latus majus decem,

minus vero octo pedibus absolvitur; hic cavum iterum decrefcit, ita ut latera sub angulo quadraginta quinque gr. a linea verticali declinent, usque dum cavitas adhuc parumper fit major lumine superiori, nunc adhuc aliquantulum diametri minuuntur, usque ad fundum, ubi focus in circa orificio superiori par est. Regio ab orificio superiori usque in medium dicitur caminus, a medio usque in eum locum, ubi declinatio parietum definit, dicitur faccus, inferior cavitas appellatur focus q).

q) In *Suecia* fornaces plerumque rotunda gaudent figura, quæ semper fornacum optima est, sed in reliquis circumstantiis cum Naffovicis fere conveniunt.

Egregiam iconem, quæ satis exacte fornacem Naffovicam repræsentat, si quis videre cupit, evolvat eximium & non satis laudandum Opus *l'Art des Forges & Fourneaux à Fer*, supra jam citatum Sect. III. Tab. I. Fig I. & II. nihil in hac figura a figura fornacum Naffovicarum recedit, nisi focus, qui in Naffovia non adeo angustus nec profundus est.

Proportio conveniens in fornacum constructione ubivis observanda est. Caminus, si nimis angustus, ignis non tanta vi agere potest, quanta necessaria est; si nimis vastus, ignis avolat, & non sat in mineras agit, quia ventus nullibi retinetur, & sine actione per orificium exit; fabrimurarii etiam faberrimi quidem mensuram & proportionem norunt; sed causam quare ignorant, & sem-

Figuram vero quadrangularem tota fornax in fundum usque servat; excepto, quod hæc figura, uti dixi, major minorve reddatur. Magnitudo fornacis alias ad usum & multitudinem ferri, quod in certo temporis spatio fundere volumus, se referre debet. Fornax in plano obliquo locum habet, ita ut sola humo, sine scala ad orificium superius ascendi possit, & infra ante focum quoque planum quoddam sit, in quod modulus effodi, & ferrum emitti queat. Demum observandum est, in altero laterum longiore foci, planum modo dictum respiciente, aperturam quandam magnam relinqui debere, quæ latitudinem foci exacte referat, quatuor vero pedes alta sit. Fusio si inchoatur, hæc apertura tabula quadam lapidea, sed non tota, clauditur: ver-

D 2

per morem veterum sequuntur, hinc adhuc multa in opere fusorio Nassovico forsitan emendanda essent: si modo omnia rite examinentur, nihilominus res metallica ibidem locorum summe floret, & toti regioni, & terris circumjacentibus magnum quæstum affert. Qui ceterum doctrinam de fornacibus fusoriis plenariam legere cupit, evolvat *Regn. subterræn.* SWEDENBORGII, & *l'Art des Forges & Fourneaux à Fer*; in his Tractatibus omnia inveniet, quæ ad hanc rem scitu necessaria sunt.

fus fundum enim foci apertura manet, per quam fcoriæ extrahuntur. Hæc apertura in latitudinem duorum pedum porrecta, unum vero pedem in altitudine efficit: ante hanc aperturam vallum est, quod effluxum metalli impedit; in fundo hujus valli illud foramen est, quod tempore emissionis ferri aperitur. Hunc fornacis locum perspicuitatis gratia *focum externum* dico.

§. VII.

Aliud præterea instrumentum necessarium est, nimirum folles; cum enim ignis fusorius maximam requirat agitationem, hæc agitatio vero mediante aëre perficiatur, evidens est, machinam esse necessariam, quæ aërem in fornacem pellat. In Suecia & alibi utuntur follibus ex assamentis ligneis structis *r*); forsan hi folles fundendo molli ferro pares

r) Folles lignei quoque in Nassovia in officinis argenti & cupri fusoriis in usu sunt; ob frictionem follis partium lentissime compriuntur; maxime commodi sunt, ubi non festinatur: sed quia in fusione ferri Negociatores participantes magni numeri sunt, quivis præterea in brevi temporis spatio magnam metalli copiam fundere ardet, omni studio festinant & opus urgent. Ideo folles coriaceos præ aliis eligunt, quoniam sine dispendii periculo in

sunt; spirant quidem ventum fortem continentem, sed cum aër inclusus, si spatium internum continue diminuitur, magis magisque versus parietes ligneos premat, hi parietes vero nullo modo cedere possint, sed aëri pertinacissime resistent, clarum est, hos folles in juncturis omnibus exactissime concinandos esse. Sed quis ignorat, quod in ejusmodi arctissimis juncturis frictio maxima sit? inde major

D 3

ignem sæviunt. Ars folles fusorios parandi in Nassovia arduum opus est, & ejusmodi artifex præprimis colitur. In Opere futuro hanc artem distincte describam. Cl. SWEDENBORG in *Regn. subterr.* p. 23. & sqq. nec non in *Tab. III.* folles Suecicos describit & delineat; figura exacte cum figura follium Nassovicorum convenit, nisi quod folles Nassovici majores sint. De forma ventilatoria multa notatu digna Illustr. Auctor profert pag. 26. & seq. Verba, quæ ibidem extant, mihi summe arriserunt: *Successus, inquit, liquationis multum dependet a directione venti; folles enim & ventus pulmonum & anima instar sunt; calor vero vitam representat, nisi pulmones salubres & integri, & liber transitus animæ relictus, calor vitalis facile extinguitur.*

Nihil in descriptione & delineatione follium ligneorum vincit Cl. REAUMURII *Libellum memorialem*, Tractatui l' *Art des Forges & Fourneaux à Fer* insertum, Sect. II. pag. 20. icones adeo pulchræ & exactæ sunt, ut nihil amplius hac in re desiderari possit.

vis movens, major inde quantitas aquæ ad folles movendos, tandem omnibus hisce concessis, si vis movens nimis intenditur, nullum lignum, licet fortissimum, aëri summe elastico resistere potest, sed fissuras agit, sive penitus disploditur; hinc patet, folles ligneos quidem spirare ventum, qui semper æquali cum impetu agit, sed fortitudinem nunquam illum gradum vehementiæ acquirere, quem folles coriacei dare possunt. Hi enim folles pressio- nem vimque motricem maximam admittunt: corium aliquomodo cedit, & facillimi sunt pressu, ictibus venti ignem summe agitant, lenioribus remissionibus vero guttam fusoriam, de qua infra ulterius, facilius descendere sinunt. Longitudo horum follium in Nassovia circa sedecim pedes una cum acrophyliis efficit. Duo requiruntur sufflatoria, quæ juxta se invicem posita, alternatim axe quodam aqua circumactō premuntur, superne vero pondere quodam, cessante pressione, iterum sursum trahuntur. Duo follium acrophyfia, quorum utrumque orificio, cujus lumen rotundum digitum transversum cum dimidio in diametro efficit, gaudet, in conum quendam metallicum, in muro fornacis ho-

horizontaliter situm terminantur s), cujus apex obtusus perforatus lumine gaudet æqualis magnitudinis, luminibus acrophyfiorum simul sumtis. Hic conus dicitur *forma ventilatoria*, ventum in unum coarctat, & horizontaliter versus parietem oppositum trudit. Sed probe notandum est, quod folles non versus *focum externum* dirigantur; hic enim focus in latere majori quadrati oblongi fornacis est; folles vero in eo latere ponuntur, ubi quadratæ ejusdem figuræ latus brevius est, & ita locati sunt, ut ferrum fustum quidem ad *formam* usque ascendat, sed nunquam in eam influere possit: itaque Æolus immediate supra focum sævit.

-
- s) *Forma ventilatoria* in principatu Siegenensi ex ferro cuso & cupro paratur; ut majorem inde calorem ferre possit, ventus præterea, qui continue per hanc formam transit, eandem refrigerat, ita ut nunquam plane candescat. Ratione figuræ adhuc observandum est, quod in altero latere applanata sit, ut firmum habeat situm. Nullibi in scriptis figuram exactam formæ ventilatoriæ invenire potui. Descriptiones *forma ventilatoria* in Tractatu *l'Art des Forges & Fourneaux à Fer* Sect. II. Part. II. nec non in *Regn. subterr.* §. 1. pag. 25. & seq. legi possunt.

§. VIII.

Præmissis nunc præcipuo fusionis apparatu, ad ipsum opus transgredior. Ad regimen cujusvis fornacis tres requiruntur fullores, qui versus autumnum domicilia sua relinquunt, seque in officinas fusorias recipiunt, omnia visitant & reficiunt; omnibus nuncce præparatis, fornacem carbonibus solis implent, hosce carbones accendunt, sed folles quiescunt, orificium vero superius obtegunt, sicque fornacem per septimanam calefaciunt †). Cum hac calefactione

†) Calefactio fornacis ideo requiritur, ut calor statim in principio fusionis summam vim habeat, cujus magna pars alias in parietes abiret. vide Celeb. WALLERII *Metallurg.* pag. 277. ubi Auctor differentiam inter furnum calidum & frigidum ponit, & asserit, furnum frigidum calefaciendum esse. De more *Suecico* fornacem calefaciendi conf. SWEDENBORG *Regn. subterr.* §. 1. pag. 30. In *Suecia* enim juxta hunc Auctorem fornacem carbonibus & paucissimis mineris implent, hinc inde vero prunas illis immiscent, tunc omnes aperturas & rimas obturant, & hoc modo per ignem mortuum fornacem calefaciunt; sed nullam causam hujus encheireseos perspicio; ignis enim nudus & aliquomodo apertus melius huic scopo inservit.

ctione simul & ustulatio minerarum inchoatur: fornace calefacta instituitur fusionis opus. Immittuntur primo fornaci circiter quadringentæ libræ carbonum; super hoc stratum quingentæ libræ in circa Minerarum ustulatarum iterum quadringentæ libræ carbonum superingeruntur, quos rursus quingentæ libræ Minerarum excipiunt. Hac ratione stratum super stratum fornax repletur; sed nullam calcem Nassovienses immittunt, nec ullam substantiam calcereæ indolis: Minera enim ambæ sibi ipsis sufficientes solis carbonibus funduntur «).

E

«) Cl. WALLERIUS in Libro modo citato p. 278. inquit, raro vel nunquam mineram solitariam ingeri, sed simul adhiberi, vel lapidem calcareum ad promovendam fusionem (*hoc in Nassovia plane nunquam fit,*) vel alius generis lapides, (*hoc quoque ibidem omittitur,*) vel diversas commisceri mineras debent. Hoc ultimum subinde in usu est: si minera non satis facile in fluxum prone sunt, tunc immiscent illis mineras, quæ fluxum faciunt. Scorix vero nunquam minerais adjunguntur. SWEDENBORG in *Regn. subterr.* asserit, *Roslagienses* & alios nulla calce in fusione uti, quia calcareus lapis ipsi *vena intertextus fit*. Hinc miror, WALLERIUM dicere, raro vel nunquam mineram solitariam ingeri. Hanc ergo qualitatem minera *Siegenenses* cum *Roslagiensibus* communem habent,

Nunc follium motus incipit, ventique iteratis percussionibus, gemitibus, mugitibusque horrendis per totam massam fremunt; tandem gyris rapiantibus, stygiis cum flammis, per orificium superius erumpunt, & maximo cum impetu altas in auras ruunt. Sic omnes carbones per totam fornacem accensi mineras igniunt. Sed quid in foco tunc temporis fiat, res altioris indaginis est: cum enim immediate supra focum vasta illa fornacis regio, i. e. faccus desinat, itaque fornacis parietes arctius ad se accedant: ibidem Mineræ nunc aliquomodo molles & cohærentes fornicem quendam formant. Carbonibus primis combustis Mineræ immediate supra *formam ventilatoriam* fornicem formantes, liquefieri incipiunt; quo magis liquefiunt, eo

In ferrifusionibus Gallicis non minus fluxus calcareus mineris adjicitur. vid. *l'Art des Forges & Fourneaux à Fer* Sect. III. p. 12. ubi Illustres Autores dicunt: *La charge est composée d'une certaine quantité de mine de charbon & de castine; la castine est une matière très-essentielle &c.* hæc *Castine* est substantia calcarea, quæ varia est, secundum naturam minerarum & consuetudinem locorum. Cum itaque in mineris Gallicis iterum hic fluxus necessarius sit, quoque a natura minerarum Nassövicarum ut discrepent necesse est.

magis descendunt, & in venti ictus incidunt. Jam quovis venti ictu gutta metalli crassa ad mensuram pugni ex fornice revellirur, & versus latus oppositum truditur; ibidem conquassata venti remissione in focum cadit. Hanc guttam jam supra *guttam fusoriam* appellavi, quæ omnia optime per ipsum *formicæ* orificium observare poteritis v). Itaque primum Minerarum stratum horæ unius spatio guttatim in focum descendit, ibique liquida in forma undulat. Stratum nunc secundum carbonum fere consumtum,

E 2

*) M. le Marquis DE COURTIVRON & M. BOUCHU rem non minus exacte recensent in opere jam sæpius laudato, *l'Art des Forges &c.* in Sect. III. pag. 14. dicunt: *C'est un spectacle fort singulier, que celui qui s'offre, lorsqu'on est placé dans l'embrassure de la thuyère; il en coûte d'abord quelque chose aux yeux, mais ils s'accoutument insensiblement à soutenir la grande lueur, qui les a fatigués, la prunelle se referme, elle ne donne plus entrée à une si grande quantité de lumière. Les bouts ou les buzes des soufflets n'occupent pas tout l'espace de la thuyère; cela est à propos même; à côté de ces buzes on aperçoit ce qui se passe dans l'intérieur du fourneau: tantôt on voit des morceaux de charbon, tomber des grains de mine; tantôt on voit des grains de mine, qui s'allongent, &c. qui ensuite laissent tomber une goutte, à peu-près comme la cire d'Espagne, que l'on fait fondre sur la chandelle; & tout cela avec certaines variétés.*

sublato primo Minerarum fornice, in superficiem ferri fluidi in foco, decidit, metallum principio inflammabili adhuc ulterius imbuat, in cineres verum & scorificationem perficit. Dum hoc fit, alter Minerarum fornix jam paratus stillare incipit, nullum fere temporis intervallum duorum fornicum formationem intercedit. Sic quavis hora in circa 500 Minerarum libræ funduntur, quæ ut plurimum 250 libras metalli largiuntur. Præterlapsis sex horis focus plenus est. Per hoc temporis spatium fuffores semper per *focum externum* in facie fornacis anteriori, longo ferreo instrumento, superficiem metalli a scoriis mundant & despumant. Foco pleno, formant in plano arenoso ante focum longam fossam prismaticam, cujus extremitatum una immediate aperturam, in fundo foci luto arenaque obturatam, tangit. Tunc vero aperturam aperiunt, prorumpit metallum fluidum summo impetu, torrentis instar per totam fossam undulat, ventus foco inclusus flammis lanceolatis per aperturam ululat. Ferrum nunc in modulo prismatice refrigerat, & hæ metallicæ moles prismaticæ dicuntur *Goofen*,

quarum una mille & quingentæ ad duo millia librarum gravis est; fossa vero sive modulus in medio colliculum quoddam habet, hinc goosæ ibidem loci tenues solo ictu franguntur, ut facilius ab uno loco ad alterum transportari possint. Ex *Minera* vero *alba* ferrum quod funditur, non in modulos prismaticos, sed planos emittitur; hinc hæ goosæ semper assamenta crassa referunt, & *Stahlfuchsen* dicuntur, qui unam & quartam partem pedis lati, quindecim circiter longi, & quintam pedis partem crassi sunt. Durante hoc tempore singulis horis in orificium superius ingeruntur carbonēs & minere: sed certis quibusdam encheiresibus, quas recensere opus est, explorat fusor baculo quodam *w)* vacuum fornacis superius, an minere satis descenderint, ut aliæ superingeri possint; quod si obtinet, corbes carbonum duæ, quas *Zayn* dicunt, primo injiciuntur; quævis corbis ducentas libras carbonum continet: itaque quadringentæ libræ carbonum una

E 3

w) Hic baculus angulum rectum refert, & cujus alterum crus pro manubrio est, alterum vero ad ementiendum vacuum pro nova impletionē sat longum est.

vice pro strato inferviunt x). Ingestis nunc carbonibus longo quodam longurio ligneo carbones in fornace disperguntur, ne in uno quasi cumulo jaceant, sed ubivis horizontaliter fornacem repleant. Mineræ ustulatæ ante orificium fornacis in plano quodam ligneo, hoc orificio, circa duos pedes inferiori, malleis comminutæ jacent. In latere opposito orificii fornacis tabula quædam ferrea, aliquantum a linea verticali reclinata posita est, fusor pala quadam ex lamina ferrea parata, in circa sex libras mineræ continente, mineras versus illam tabulam conjicit, itaque frusta majora prius decidunt, pulvis vero sequitur; eadem encheiresi fit, ut latus fornacis, ubi tabula est, primo repleatur, mineræ simul ut ibi quasi collem forment. Itaque quovis jactu semper majora minerarum frustula prius fundum petunt, super declivem collem decurrunt: hoc modo obtinetur, ut majora frusta majorem ignem, & vice versa, experiantur. Hæc methodus mineras injiciendi adeo magni momenti est,

x) Quævis corbis gaudet quatuor manubriis, quibus à duobus viris robustis portatur.

ut pro vero signo boni fusoris habeatur, si eandem rite intelligat y).

§. IX.

Recensui methodum Nassovicam ferrum fundendi, qua duo illa Minerarum Siegenensium genera æque tractantur: in iisdem fornacibus, iisdem carbonibus, iisdemque encheiresibus ambo funduntur. Sed metallum, quod effluit, diversa habet signa, quæ indicant, metalla, uti & mineras esse diversæ indolis. Hæc signa per totam fusionem sese manifestant; ferrum enim ex minera alba fluidius & magis albicans apparet: e contrario ferrum ex minera rubra tenacius fluit, & aliquomodo rubescit. In statu fluido scorix ex minera alba purior

y) De methodo Suecica venam imponendi vide SWEDENBORG *Regn. subterr.* §. I. pag. 33. De methodo Gallica M. DE COURTIVRON & M. BOUCHU *l'Art des Forger & Fourneaux à Fer* Sect. III. pag. 12. & 13. Regulas in impositione minerarum observandas tradit WALLERIUS in *Elem. suis metallurgicis in Metallurg. chem.* pag. 279. & seq. Raro hic dari possunt regulæ constantes; omnes enim encheireses ad naturam minerarum se referre debent; WALLERII nihilominus regulæ satis generales sunt, & ubivis locum habent.

res, vitrescentiores & fragiliores sunt. E contrario scorix ex minera rubra nigrescunt, tenaciores atque opacæ sunt. Metallum ipsum valde differens est; refrigeratum enim ferrum ex minera alba tardius æruginem trahit, albidius in fractura, & splendescitius apparet. Dum malleo cuditur, clarius resonat illo ferro ex hæmatite extracto; hoc enim statim ferruginosum fit, in fractura lividi est coloris, & sonum obscurum edit.

§. X.

Hoc metallum ita ex mineris fustum *crudum* dicitur; goosæ enim prismaticæ, ex mineris rubris ortæ, dicuntur ferrum crudum; alterum vero metallum ex minera alba ortum (*die Stahlsfuchsen*) dicuntur chalybs crudus. Ex priori, nimirum ex ferro crudo quibusdam in Siegenæ locis, *Siege*, *Marienbornæ* &c. varia utensilia œconomica parantur; sed de his alibi 2). Jam meum est rimari notas,

2) De fusione utensilium ex ferro crudo nil elegantius nec legi nec videri potest, quam icones & descriptiones Excellentiss. AUCTORUM de l' *Art des Forges & Fourneaux à Fer* in Sect. III. Part. 4. pag. 75. Tab. X. XI. & seq.

tas , cujusnam naturæ ferrum crudeum sit , cur non sit malleabile , cur adeo durum ; hæc enim differentiam specificam inter ferrum crudeum & cuseum constituunt. Hic non pontem asininum , substantiam quandam occultam in auxilium vocabo , ex qua omnia quidam explicare volunt : sed ex materiis satis notis in mineris existentibus rem exponam. In mineris adest metallum ipsum , aut calx metallica ; hæc differentia hic nil momenti trahit , sed præterea adest terra calciformis , quæ in fusione in vitrum abit. Quid sit in fusione ? metallum gravius descendit , substantia levior supernatat ; sed ferrum aliis metallis tenacius fluit , hinc particulæ scoriceæ difficillime ascendere possunt , & per totam metalli aggregationem dispersæ manent. Præterea ferrum , stanno excepto , metallum levissimum , non adeo magno nisu , fundum petit. Itaque sine ambage & magna opera hæc ferri crudi natura concipi potest ; nimirum præter naturam metallicam & vitreæ indolis est. Cusio nunc breviter recensenda hanc meam sententiam adhuc ulterius firmabit : ad eandem itaque transgredior.

SCHOLION AD §. IX. ET X.

Differentia, qua in mineris obtinet, in metallo quoque eadem esse videtur. Minera alba, aque ac metallum ipsum terram purissimam, subtilissimam albam continet. Hac terra & metallum lapidem efficiunt, qui durus, splendescens & albicans est; per usulationem friabilis & ad fusionem aptior redditur; splendescentiam perdit, & calcem vivam aliquomodo refert, dum funditur, & metallum arde cum terra illa pura & alba coherens, principio inflammabili imbutur; hac terra tunc per ignem vitrificatorium in vitrum abit, quod in fusione sola non a metallo separatur, prater id quod superficiiei metalli supernatat, itaque per totam usquequaque aggregationem metalli purissimi hoc vitrum purum retinetur; unde ea qualitates oriuntur, quas in his §§bis recensui. Substantia vitrea propria indolis est, & nondum satis cognita, in metallo ex minera alba orto, magis natura vitri appropinquat, quam in altero metallo, quod ex minora bruna oritur; hac substantia Gall. Laitier, Germ. Lecht, dicitur. Nomen Latinum Scoriae ei non competit; ferri enim essentialiale quid est. Vitreum Martis banc substantiam appellare licebit. Minera altera Haematites basi calcarea calce bruna martiali gaudet, non adeo durus nec splendescens, sed obscurus pulverulentus lapis est, ipsum metallum in fusione aliquomodo tenax fluit. Vitrum tenacissimum in ferri despumatione in fila facile ducitur, quasi refusum quid monstrat, plane nullam pelluciditatem habet, & griseo nigricante colore gaudet. Cum hoc vitrum nunquam totum, sed solummodo ejusdem superabundantia in aggregatione barens, in cussionibus a metallo tollatur, & semper iusta in proportionem in metalli mixtione & aggregatione remaneat; mihi probabile videtur, hoc vitrum non solum ad Martis essentiam pertinere, sed praterea diffe-

rentiam inter ferrum & cbalym constituere. Nunc differentia inter ferrum crudum & csum facile perspicitur. Ferrum ipsum non fuit, sed ejusdem fluiditas a vitreo pendet, ideo ferrum csum hac substantia magna ex parte privatum, ad summum usque ignitum pastam refert; ferrum crudum vero hac substantia superflue praeditum ob eandem fluiditatem gaudet, ob eandem fragile & sonorum est. Ergo patet, ferrum crudum a cuso in eo differre, quod prius majore quantitate Vitrei (Laitier) gaudeat.



SECTIO SECUNDA.

FERRI ET CHALYBIS CRUDI CUSIO. a)

§. XI.

Ferrum crudum adhuc gaudet partibus heterogeneis, quibus privari debet. Cum vero ferrum nunquam iterum plane liquefieri possit, & sola fusione secundaria purificatio impossibilis sit, aliæ præterea requiruntur encheireses, quibus opus ad finem perducatur; & hoc fit in officinis malleatoriis. Videamus instrumenta; duo maximi momenti sunt, nimirum focus & malleus. Focus est quadrangularis oblongus, & cavitas ejus verum refert parallelepipedum, cujus in latere altero longiori murus adest satis altus, qui in forma camini terminatur. Altero foci latere adest planum, versus focum aliquantisper descendens. Ipse focus duos pe-

a) Hac in Sectione solummodo maxime necessaria tradam; Cusionem enim pro dignitate tractandi, in his pagellis impossibile est.

des longus, unum cum dimidio latus & profundus est. In latere anteriori in fundo est apertura, per quam scorix emittuntur. Folles illis fuforiis multo minores pone murum declives positi, acrophyfiis in *forma ventilatoria* terminantur *b*); hæc forma vero in muro ita collocatur, ut ventus in latus oppositum, sed aliquomodo oblique descendens, dirigatur. Malleus in circa tredecim centenarius pondere æquat, & ex ferro cuso conflatus est, inter duas columnas mobilis, & ita constructus est, ut ab axi aqua circumacto, quatuor brachiis prædito sursum tollatur, iusta vero distantia super malleum trabes est, in quam vehementer impingit: itaque duplici vi incudem ferit, ex propria nimirum gravitate, & ex vi illa re percussione.

F 3

-
- b*) Folles, qui in officinis cuforiis in usu sunt, circiter octo pedes longi sunt; pars eorundem posterior, ubi a brachiis axis premuntur, altius quam forma ventilatoria posita est, ita ut angulum in circa triginta gr. cum linea horizontali efficiant. Eandem directionem forma ventilatoria servat; hæc præterea in circa decem pollices super fundum foci elevata est.

§. XII.

Cufionis opus fequenti modo perficitur: Goofa ferri crudi in planum illud, quod prope focum eft, transportatur, ita ut una ejusdem extremitas foco immineat. Focus carbonibus ligneis repletur, ignis immittitur, & folles moventur: ferrum candefcere incipit; heterogeneæ partes, five fcoriaceæ in aggregatione hærentes plane liquefiunt, metallum vero ipfum tenax fluidum evadere non poteft; hinc fubftantiam mollem, fed non fluidam, ambo ferri crudi principia efficiunt. Fruftatim ideo maffa in carbones in foco contentos decedit, ibique in molem concrefcit; itaque efficitur primo, ut ferrum fuum phlogifton amittere nequeat, fed potius eodem adhuc ulterius imbuatur. Secundo, per ejusmodi ignitionem fcoriæ ex mole ferrea partim in focum effluunt, & per aperturam anteriorem emittuntur, partim quoque, aquæ infar, per totam maffam in aggregatione hærentes fluidæ confervantur. Ut hæc omnia vero adhuc ulterius meliusque perficiantur, moles ferrea, fi fatis magna eft, fine carbonibus adhuc in focò per aliquod tempus reti-

netur, folles fumme agitantur, loco carbonum vero stomomate aliisque quisquiliis focus tegitur; itaque fit, ut ferrum aliquantisper refrigescere possit, ut cohæreat, eoque melius cudi possit. Stomoma vero, quod superingeritur, scoriarum fluxum promovet. Follium agitatio summa ideo instituitur, ut venti ictus cavitatem magnam in molem ferream moliantur, scorias diffilent, ob illam vero cavitatem superficiem externam multo majorem reddant, quo reliquæ scoriæ melius in cusione expelli possint. Nunc moles ferrea, quæ *Loppe* dicitur, forcipe magno stringitur, & malleo subjicitur; gravibus mallei ictibus omne fluidum vi maxima exprimitur, & metallum iteratis ignitionibus in contos sive longurios magnos cuditur c).

§. XIII.

Ut omnia, quæ dixi, clarius perspiciantur, de aggregationis metallorum notione adhuc differam.

c) Momenta in cusione observanda recenset WALLERIUS in Libro sæpe citato pag. 288. & seq. Methodi *Suecicæ* & *Gallicæ* cudenti in Operibus SWEDENBORGII & M. DE COURTIVRON repertiuntur; evolvantur hi Tractatus, satis prolixè rem enarrant,

Particulæ corpora constituentes, si plane omnes ejusdem naturæ & indolis sunt, id est, si elementa plane eadem sunt, una eademque ratione mixta, & eodem gradu inter se cohærent, tunc dicuntur corpora homogenea. Si eadem particulæ constituentes, sive elementa physica ita intime mixta sunt, ut nulla vi hæc mixtio tolli possit, tunc perfecta homogenea sunt. Primo gradu homogeneitatis gaudent metalla imperfecta, omnes particulæ constituentes sibi invicem similes & æquales esse debent: sed quod uniuscujusque particulæ mixtio ex terra metallica & principio inflammabili adeo facile destrui possit, est illa imperfectio, vi cujus metalla imperfecta dicenda sunt. Malleabilitas metallorum ab æquali gradu, & a tenaci cohæsione, id est, ab uniformi aggregatione particularum pendet: si in hac aggregatione vero alia substantia hæret, quæ in omnibus hisce qualitativis a metallo differt, tunc malleatio impossibilis est, uti in ferro crudo videmus. Tollenda ergo est hæc substantia, hacque sublata, aggregatio fit uniformis, metallum fit malleabile, id est, metallum fit metallum, hæc vero omnia in ferro cussione obtinentur: duæ enim
hic

hic adfunt substantiæ, ferrum ipsum, in se aggregatione uniformi gaudens, *vitreum* & scoriæ, per totam hancce aggregationem dispersæ. Ferrum per ignitionem mollescit, scoria vero & vitreum liquefcunt *d*); particulæ ferri tenaciter cohærent, particulæ reliquarum substantiarum in minimo gradu solummodo cohærent, ictibus mallei particulæ ferreæ arcte comprimuntur, particulæ vero scoriarum liquidarum ob minimam cohæfionem expelluntur: ergo sæpius igniendo & cudendo, aggregatio ferri determinatur, uniformis fit, metallum malleabile redditur, & omnibus heterogeneis privatur.

§. XIV.

Ea quæ hætenus dixi, generaliora sunt, & duo-

G

d) Ne mihi contradicere videar, res distinctius exponenda est; si in fusione de scoriis loquor, tunc per eas intelligo omnia, quæ non sunt ipsum metallum, & summo jure heterogenea sunt dicenda. In scoriis vero ipsis explicandum est, ex quibus partibus consistant. *Vitreum* enim superfluum, terra carbonum, substantiæ lapideæ mineris inhærentes &c. scoriam efficiunt. Ceterum nemo negabit, quin *Vitreum* (*Laitier*) ferro propius, & de ejusdem natura participans, (partim saltem,) eidem semper adhæreat, & forsan hoc sublato, ipsa textura metalli tolleretur.

bus illis Minerarum Nassovicarum generibus competunt. Præcipue *minera alba* plane iisdem circumstantiis ustulatur & funditur. Quod enim loco forma prismatica in formam planam fundatur, nihil in natura metalli mutat. In cusione æque ac alterum ferri genus tractatur: nisi quod omnia instrumenta sint minora, & quod quædam encheireses obtineant, quæ æque nihil in natura metalli mutare possunt. Conti ex hac minera orti, quoque minores sunt, & dum adhuc candescunt, repente in aqua extinguuntur, hoc fit ideo, ut chalybis indoles explorari possit. Chalybi ita extincto malleo quodam unus solummodo ictus infligitur, si vitri instar frangitur, bonæ indolis esse cognoscitur, & separatim seponitur, si non frangitur, signum mediocris est chalybis; prior species dicitur sein Stahl, posterior vero species dicitur Mittel-Stahl; hic chalybs ex *minera alba*, una eademque methodo, uti ferrum ex *hematite basi calcarea*educta, chalybs nativus revera dici potest. De iis laboribus, quibus ferrum & chalybs adhuc ulterius tractantur, in hoc specimine nihil dicam; in Opere pro-

misso omnia pro dignitate tradam; ibi methodum ferrum osmund parandi, methodum fila ferrea trahendi, chalybem raffinandi &c. prolixè, methodice & metallurgice proponam, jam mihi sufficit principaliora indicasse, quæ viam ad magis ardua sternere possunt. Quæ sequuntur Corollaria, ex propria experientia & hac opella deducta, specimen meo finem imponent.

COROLLARIA.

I. Cum *minera alba* sine ullo additamento, sola in carbonibus, sub iisdem circumstantiis, uti & *hematites basi calcarea*, fusa, metallum largiatur, quod solummodo in carbonibus iterum fustum verus est chalybs: patet, *mineram albam* veram chalybis esse mineram.

II. Datur ergo chalybs naturalis.

III. Chalybs naturalis nunquam in ferrum abit; iterata quidem ignitione duritiem perdit, sed nunquam ferri naturalem tenacitatem acquirit; friabilis *spode* enim redditur.

IV. Hic chalybs naturalis ignitus, sola in aqua extinctione iterum optimus fit chalybs.

V. Chalybs naturalis æruginem multo subtiliorem quam ferrum trahit, hinc quoque subtiliorem gaudet terra.

VI. Chalybs naturalis gaudet quadam differentia a ferro, hæc vero in mixtione, non in aggregatione hæret; hac differentia non obstante, metalla sunt cognata.

VII. Differentia inter ferrum & chalybem naturalem, a natura, non ab arte pendet.

VIII. Ferrum chalybi assimilari potest, hoc fit ope principii inflammabilis, & salinæ cujusdam substantiæ; ejusmodi vero chalybs artificialis, has substantias non in mixtionem, sed in aggregationem recipit.

IX. Chalybs artificialis, iteratis ignitionibus, iterum in verum ferrum abit.

X. Ferrum Siegenense licet omnium optimum, nunquam per cæmentationem in chalybem mutari potest.

XI. Chalybs artificialis, nunquam veram indolem chalybis naturalis acquirit.

Ἀμαρτάνει καὶ σοφῆς σοφώτερος.



